

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
4. August 2005 (04.08.2005)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2005/071274 A1**

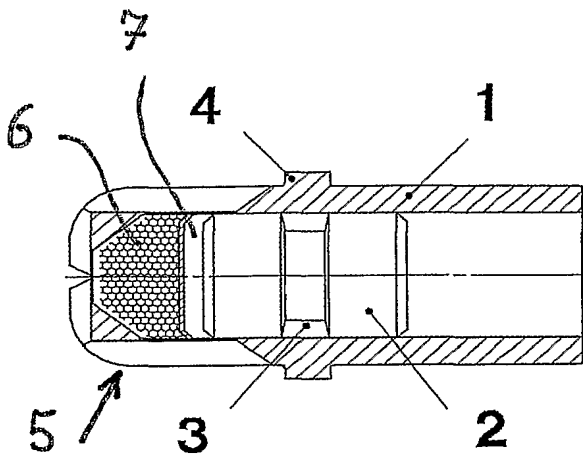
(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **F16B 19/12**  
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2005/000525  
(22) Internationales Anmeldedatum:  
20. Januar 2005 (20.01.2005)  
(25) Einreichungssprache: Deutsch  
(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch  
(30) Angaben zur Priorität:  
10 2004 002 993.8 21. Januar 2004 (21.01.2004) DE  
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von  
US): **DELPHI TECHNOLOGIES INC.** [US/US]; P.O.  
Box 5052, Troy (US).

(72) Erfinder; und  
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **DANHAUSER, Franz**  
[DE/DE]; Leyherstr. 156, 90431 Nürnberg (DE).  
(74) Anwälte: **SCHERZBERG, Andreas** usw.; Patente  
Marken & Lizenzen, Chemetall Gmbh, Trakehner Str. 3,  
60487 Frankfurt am Main (DE).  
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,  
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,  
CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES,  
FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,  
KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD,  
MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: DESTRUCTION FREE PRESS CONNECTION ON PYROMECHANICAL SECURING ELEMENTS

(54) Bezeichnung: ZERSTÖRUNGSFREIE PRESSVERBINDUNG AN PYROMECHANISCHEN BEFESTIGUNGSELEMENTEN



(57) Abstract: The invention relates to a pyromechanical securing element for the mechanical connection of two components. The securing element comprises a covering (1) and a pyrotechnical propellant charge (6) is arranged in the head part thereof (5), said propellant charge being adjacent to an adapter (2), and securing means or a stop for the first component are arranged on the rear part of the covering (1) and a second component can be pushed onto the covering between the first component and the head part (5). The covering (1) on the head part (5) comprises expected fracture incidents extending in the longitudinal direction which tear open the covering (1) in the head area when the propellant charge (6) is ignited and the first component is rigidly connected to the second component in order to allow the adapter (2) to bend. The aim of the invention is to securely anchor the covering (1) to the adapter (2) without using extreme force. Said invention is characterised in that the groove (3) is arranged in the adapter (2) in such a manner that it at least sectionally surrounds the outer periphery thereof, and that

a radially protruding collar (4) is arranged on the outer surface of the cover (1) before the cover (1) is anchored to the adapter, and the groove (3) disposed in the adapter (2) is flush with the collar (4) of the cover (1) and at least one part of the collar (4) is pressed into the groove in order to anchor the cover (1) with the adapter (2).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein pyromechanisches Befestigungselement zur mechanischen Verbindung zweier Bauteile, wobei das Befestigungselement aus einem Mantel (1) besteht, in dessen Kopfteil (5) eine pyrotechnische Treibladung (6) angeordnet ist, die an einen Adapter (2) angrenzt und am hinteren Teil des Mantels (1) ein Befestigungsmittel oder ein Anschlag für ein erstes Bauteil angeordnet ist und zwischen dem ersten Bauteil und dem Kopfteil (5) ein zweites Bauteil auf den Mantel (1) auf-schiebbar ist, wobei der Mantel (1) an seinem Kopfteil (5) in Längsrichtung verlaufende Sollbruchkerben aufweist, die bei Zündung der Treibladung (6) den Mantel (1) im Kopfbereich aufreißen und um den Adapter (2) umbiegen lassen, wodurch das erste Bauteil mit dem zweiten Bauteil fest verbunden ist. Zur festen Verankerung des Mantels (1) mit dem Adapter (2), ohne einen extremen Kraftaufwand anwenden zu müssen, wird vorgeschlagen, - dass im Adapter (2) eine zumindest abschnittsweise auf seinem Aussen-umfang umlaufende Nut (3) angeordnet ist, - dass vor der Verankerung des Mantels (1) mit dem Adapter (2) auf der Aussenfläche des Mantels (1) ein radial abstehender Bund (4) angeordnet ist, - dass die Nut (3) im Adapter (2) mit dem Bund (4) des Mantels (1) fluchtet und - dass zur Verankerung des Mantels (1) mit dem Adapter (2) zumindest ein Teil des Bundes (4) in die Nut (3) gepresst ist.



WO 2005/071274 A1



PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

**(84) Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht

## **Zerstörungsfreie Pressverbindung an pyromechanischen Befestigungselementen**

Die Erfindung betrifft ein pyromechanisches Befestigungselement nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

- 5 Ein derartiges pyromechanisches Befestigungselement ist aus der DE 10 338 394 A1 bekannt, welche nach dem Prioritätstag dieser Anmeldung veröffentlicht wurde.

Dieses Befestigungselement besteht aus einem metallischen Mantel, in dessen Kopfteil eine pyrotechnische Treibladung angeordnet ist. Diese Treibladung  
10 grenzt an einen Adapter an. Am hinteren Teil des Mantels, angrenzend an den Adapter, ist ein Bördelrand zur Befestigung eines ersten Bauteils angeordnet. Zwischen diesem ersten Bauteil und dem Kopfteil ist ein zweites Bauteil auf den Mantel so aufschiebbar, dass das zweite Bauteil am ersten Bauteil anliegt.

An seinem Kopfteil weist der Mantel in Längsrichtung verlaufende Sollbruchkerben auf, die bei Zündung der Treibladung aufreißen, so dass sich die dazwischen liegenden Flächen um den Adapter biegen und dabei das zweite Bauteil  
15 entweder direkt oder über eine schwimmende Scheibe an das erste Bauteil pressen, wodurch das erste Bauteil mit dem zweiten Bauteil fest verbunden ist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, ein pyromechanisches Befestigungselement nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 so zu verbessern, dass  
20 der Mantel mit dem Adapter ohne extremen Kraftaufwand zu verankern ist.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst,

- dass im Adapter eine zumindest abschnittsweise auf seinem Außenumfang umlaufende Nut angeordnet ist,

- dass vor der Verankerung des Mantels mit dem Adapter auf der Außenfläche des Mantels ein radial abstehender Bund angeordnet ist,
- dass die Nut im Adapter mit dem Bund des Mantels fluchtet und
- dass zur Verankerung des Mantels mit dem Adapter zumindest ein Teil  
5 des Bundes in die Nut gepresst ist.

Durch die Anordnung einer Nut im Adapter und dem hierzu fluchtenden Bund auf der Außenfläche des Mantels ist beim Einpressen zumindest eines Teils des Bundes in die Nut kein extremer Kraftaufwand zur Verankerung des Mantels mit dem Adapter erforderlich.

- 10 In bevorzugter Ausführungsform sind die Nut im Adapter und der Bund des Mantels auf dem jeweiligen Außenumfang umlaufend ausgebildet.

- Die Außenfläche des Mantels weist nach dem Einpressen erfindungsgemäß eine zumindest 3-flächige Form auf. Bevorzugt weist der Mantel nach dem Einpressen eine Vierkantform auf. Eine Vierkantform des Mantels und damit des Befestigungselements ist für den Einbau besonders vorteilhaft.  
15

Zweckmäßigerweise sind die Ecken z. B. der Vierkantform des Mantels abgeschrägt. Diese Abschrägung erfolgt durch das Einpressen des Mantels an diesen Stellen in die Nut.

- In erfindungsgemäßer Ausführungsform ist der Mantel aus Metall hergestellt und  
20 der Adapter ist bevorzugt zylinderförmig ausgebildet. Der Adapter ist in der Regel aus Metall hergestellt, kann jedoch auch aus einem festen Kunststoff bestehen.

Die Nut im Adapter ist vorteilhaft mittig bezüglich seiner Längserstreckung angeordnet.

Nachfolgend wird die Erfindung an Hand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert.

Figur 1 zeigt in einem Längsschnitt den Mantel 1 eines pyromechanischen Befestigungselements in dem ein Adapter 2 eingesetzt ist. Der Adapter 2 ist in dieser Ausführungsform zylinderförmig ausgebildet und besteht bevorzugt aus Metall, wie auch der Mantel 1. Im Kopfteil 5 des Mantels 1 ist eine Treibladung 6 angeordnet, die z. B. durch einen Laserstrahl zündbar ist.

Damit die Treibladung 6 bzw. die entstehenden Gase nach ihrer Zündung den Mantel 1 im Bereich des Kopfteils 5 aufreißen und um den Adapter 2 umbiegen können, sind im Kopfteil 5 in Längsrichtung verlaufende Sollbruchkerben vorgesehen. An der Stirnseite des Kopfteils 5 verlaufen diese Sollbruchstellen radial.

Zwischen der Treibladung 6 und dem Adapter 2 ist ein Hohlraum 7 zum Druckaufbau angeordnet. Wenn von einem an die Treibladung 6 angrenzenden Adapter 2 die Rede ist, so ist auch die Einbringung eines Hohlraums 7 zwischen diesen mitumfaßt.

Auf dem Außenumfang des Adapters 2 eine umlaufende Nut 3 angeordnet. Der Mantel 1 weist fluchtend mit dieser Nut 3 einen auf seinem Außenumfang umlaufenden Bund 4 auf.

Figur 1 zeigt das Befestigungselement vor der Verankerung des Mantels 1 mit dem Adapter 2.

Figur 2 zeigt das Befestigungselement nach der Verankerung in demselben Längsschnitt wie Figur 1. Gut zu erkennen ist, dass der Bund 4 im Zustand vor der Verankerung (Figur 1) im Zustand nach der Verankerung (Figur 2) auf dem Außenumfang des Mantels 1 verschwunden ist. Durch einen Pressvorgang ist das Material des Bundes 4 radial in Richtung Nut 3 gepresst worden und befindet sich jetzt (zumindest zum Teil) in dieser Nut 3, wodurch neben der hochfes-

ten mechanischen Verankerung des Mantels 1 mit dem Adapter 2 eine Vierkantschlüsselform des Befestigungselements mit abgeschrägten Ecken 8 erzeugt ist.

Die beiden Figuren 1 und 2 zeigen nicht das Befestigungsmittel oder einen Anschlag für ein erstes Bauteil.

-1-

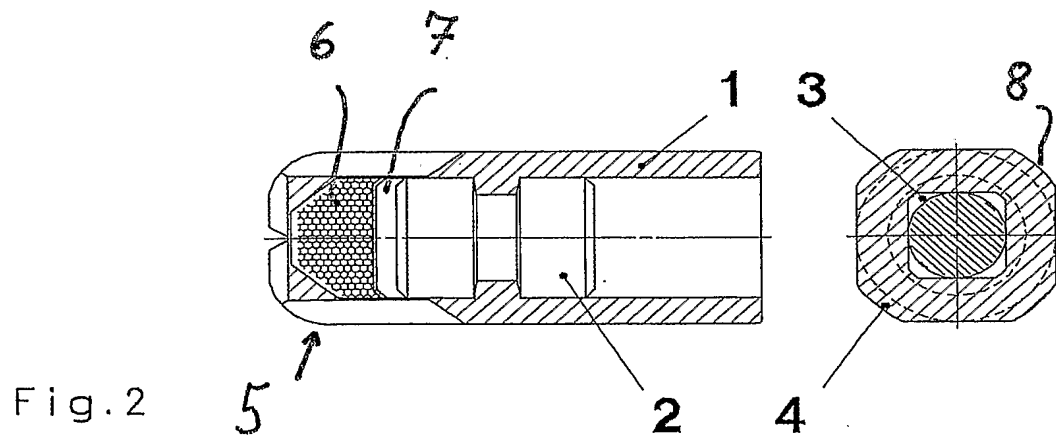
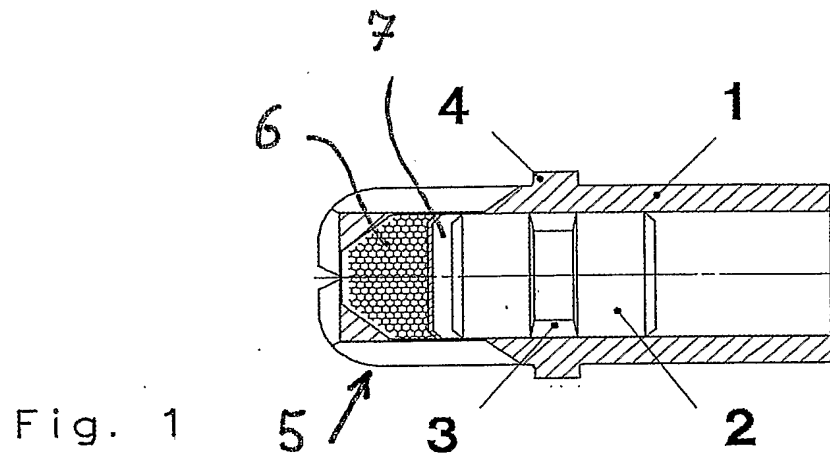
**Patentansprüche**

1. Pyromechanisches Befestigungselement zur mechanischen Verbindung zweier Bauteile, wobei das Befestigungselement aus einem Mantel (1) besteht, in dessen Kopfteil (5) eine pyrotechnische Treibladung (6) angeordnet  
5 ist, die an einen Adapter (2) angrenzt und am hinteren Teil des Mantels (1) ein Befestigungsmittel oder ein Anschlag für ein erstes Bauteil angeordnet ist und zwischen dem ersten Bauteil und dem Kopfteil (5) ein zweites Bauteil auf den Mantel (1) aufschiebbar ist, wobei der Mantel (1) an seinem Kopfteil (5) in Längsrichtung verlaufende Sollbruchkerben aufweist, die bei Zündung der Treibladung (6) den Mantel (1) im Kopfbereich aufreißen und um  
10 den Adapter (2) umbiegen lassen, wodurch das erste Bauteil mit dem zweiten Bauteil fest verbunden ist, dadurch gekennzeichnet,
  - dass im Adapter (2) eine zumindest abschnittsweise auf seinem Außenumfang umlaufende Nut (3) angeordnet ist,
  - 15 - dass vor der Verankerung des Mantels (1) mit dem Adapter (2) auf der Außenfläche des Mantels (1) ein radial abstehender Bund (4) angeordnet ist,
  - dass die Nut (3) im Adapter (2) mit dem Bund (4) des Mantels (1) fluchtet und
  - 20 - dass zur Verankerung des Mantels (1) mit dem Adapter (2) zumindest ein Teil des Bundes (4) in die Nut (3) gepresst ist.
2. Befestigungselement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Nut (3) im Adapter (2) und der Bund (4) des Mantels (1) auf dem jeweiligen Außenumfang umlaufend ausgebildet sind.

-2-

3. Befestigungselement nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Außenfläche des Mantels (1) nach dem Einpressen eine zumindest 3-flächige Form ausweist.
4. Befestigungselement nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der  
5 Mantel (1) nach dem Einpressen eine Vierkantform mit bevorzugt abgeschrägten Ecken aufweist.
5. Befestigungselement nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Mantel (1) aus Metall hergestellt ist.
6. Befestigungselement nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Adapter (2) zylinderförmig ausgebildet ist.  
10





# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP2005/000525

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 7 F16B19/12

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 F16B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P, A	DE 103 38 394 A1 (DYNAMIT NOBEL AIS GMBH AUTOMOTIVE IGNITION SYSTEMS; VOLKSWAGEN AG) 15 April 2004 (2004-04-15) cited in the application the whole document	1-6
A	DE 197 54 791 A1 (DYNAMIT NOBEL GMBH EXPLOSIVSTOFF- UND SYSTEMTECHNIK, 53840 TROISDORF,) 17 June 1999 (1999-06-17) the whole document	1-6
A	US 2 842 022 A (SEMMION WALTER A) 8 July 1958 (1958-07-08) the whole document	1-6
A	US 2003/017029 A1 (O' BANION MICHAEL L ET AL) 23 January 2003 (2003-01-23) the whole document	1-6

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \* & \* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

3 May 2005

Date of mailing of the international search report

25/05/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Huusom, C

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2005/000525

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
DE 10338394	A1	15-04-2004	AU	2003293591 A1		04-05-2004
			WO	2004033922 A2		22-04-2004
DE 19754791	A1	17-06-1999	WO	9930045 A1		17-06-1999
US 2842022	A	08-07-1958	NONE			
US 2003017029	A1	23-01-2003	WO	03001075 A1		03-01-2003

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2005/000525

**A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
IPK 7 F16B19/12

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 F16B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
P, A	DE 103 38 394 A1 (DYNAMIT NOBEL AIS GMBH AUTOMOTIVE IGNITION SYSTEMS; VOLKSWAGEN AG) 15. April 2004 (2004-04-15) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument	1-6
A	DE 197 54 791 A1 (DYNAMIT NOBEL GMBH EXPLOSIVSTOFF- UND SYSTEMTECHNIK, 53840 TROISDORF,) 17. Juni 1999 (1999-06-17) das ganze Dokument	1-6
A	US 2 842 022 A (SEMMION WALTER A) 8. Juli 1958 (1958-07-08) das ganze Dokument	1-6
A	US 2003/017029 A1 (O' BANION MICHAEL L ET AL) 23. Januar 2003 (2003-01-23) das ganze Dokument	1-6

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

3. Mai 2005

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

25/05/2005

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Huusom, C

**INTERNATIONALE RESEARCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

**PCT/EP2005/000525**

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 10338394	A1	15-04-2004	AU	2003293591 A1	04-05-2004
			WO	2004033922 A2	22-04-2004
DE 19754791	A1	17-06-1999	WO	9930045 A1	17-06-1999
US 2842022	A	08-07-1958	KEINE		
US 2003017029	A1	23-01-2003	WO	03001075 A1	03-01-2003